

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 44 875.2

Anmeldetag: 26. September 2002

Anmelder/Inhaber: Heine Optotechnik GmbH & Co KG,
Herrsching/DE

Bezeichnung: Dermatoskop

IPC: G 02 B, A 61 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 06. Februar 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

Dermatoskop

Die Erfindung bezieht sich auf ein Dermatoskop mit mehreren rings um eine Optik angeordneten Leuchtdioden zur indirekten Ausleuchtung eines zu untersuchenden Feldes. Derartige Dermatoskope dienen zur Betrachtung der Hautoberfläche und der oberen Hautschichten in der Dermatologie und an anderen Bereichen der Medizin.

Aus der DE 199 38 926 A1 und der DE 299 23 590 U1 sind ein optisches Vergrößerungssystem beziehungsweise eine beleuchtbare optische Vergrößerungseinrichtung bekannt, die mindestens eine Lumineszenzdiode aufweisen, deren Licht im wesentlichen direkt in Richtung auf den zu betrachtenden Gegenstand austreten kann. Ein Nachteil bei der direkten Beleuchtung ist, dass auf der zu betrachtenden Fläche störende Reflexionen entstehen.

Aus der DE 200 22 603 U1 ist eine gattungsgemäße Dermatologie-Handlupe bekannt, bei der ringförmig rings um eine Lupenoptik angebrachte Leuchtdioden ein Lichtbündel abstrahlen, das von der matten Innenseite eines Lupentopfes auf das Objektfeld gerichtet wird. An der matten Oberfläche des Lupentopfes wird Licht absorbiert, so dass ein unerwünschter Helligkeitsverlust unvermeidbar ist. Außerdem gelangt ein Teil des Lichts direkt auf das Untersuchungsfeld, so dass Reflexionen nicht auszuschließen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Dermatoskop anzugeben, bei dem eine homogene, reflexionsfreie und intensive Beleuchtung des zu betrachtenden Objektes erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch je einen vor jeder Leuchtdiode angeordneten Lichtleiter gelöst, dessen Basis der zugehörigen Leuchtdiode zugewandt ist und an dessen Außenwand das von der Leuchtdiode abgestrahlte Licht total zum Untersuchungsfeld reflektiert wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Dermatoskop wird das von den Leuchtdioden, vorzugsweise Hochleistungs-LEDs, abgestrahlte Licht mittels Totalreflexion praktisch verlustfrei auf das Untersuchungsfeld gerichtet.

Eine besonders homogene Verteilung des Lichts über das Untersuchungsfeld lässt sich erzielen, wenn auf der Basisfläche jedes Lichtleiters eine Linse angeordnet ist. Je nach dem, ob das Licht auf das Untersuchungsfeld gebündelt oder gestreut werden soll, sind die Linsen als Sammellinsen oder Streulinsen ausgeführt.

Eine besonders kontrastreiche Beleuchtung des Untersuchungsfeldes wird ermöglicht, wenn zwischen den Leuchtdioden und den Lichtleitern jeweils ein Polarisationsfilter angeordnet ist.

Für manche Untersuchungen ist es notwendig, die zu betrachtende Fläche mit einem gerichteten, inhomogenen Licht zu beleuchten. Hierzu sind zwischen einer oder mehreren Leuchtdioden und den zugehörigen Lichtleitern selektiv zuschaltbare Blenden angeordnet. In einer alternativen Ausführungsform sind die Leuchtdioden selektiv abschaltbar.

Die einzelnen Lichtleiter lassen sich in Gruppen zusammenfassen, so dass für zwei oder mehr Leuchtdioden nur ein Lichtleiter vorgesehen ist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist statt einzelner, den Leuchtdioden zugeordneter Lichtleiter ein einziges kegelförmiges Prisma vorgesehen, dessen Basis den Leuchtdioden zugewandt und dessen Kegelwinkel so bemessen ist, dass das von den Leuchtdioden in die Basisfläche eingestrahlte Licht an der äußeren Kegelfläche total reflektiert wird.

Bei dieser Ausführungsform gewährleistet die einteilige Ausführung des/der Lichtleiter/s als Prisma eine besonders kostengünstige Herstellung und einen kostengünstigen Aufbau.

Dabei können die Linsen auf die Basisfläche des kegelförmigen Prismas aufgeklebt oder an diese angeformt sein.

Vorzugsweise weist das kegelförmige Prisma eine axiale Zentralbohrung auf, an deren distalem Ende, wiederum vorzugsweise, eine das Untersuchungsfeld abdeckende durchsichtige Kontaktplatte angeordnet ist.

Ein besonders einfacher Aufbau des Dermatoskops ergibt sich, wenn man an dem kegelförmigen Prisma einen rohrförmigen Ansatz anbringt, vorzugsweise anformt, der als Halterung des Prismas am Gehäuse des Dermatoskops dient.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind in der Basisfläche des kegelförmigen Prismas Bohrungen vorgesehen, in die die Leuchtdioden hineinragen. Hierdurch wird eine besonders reflexfreie Ausleuchtung des Untersuchungsfeldes erzielt, weil kein parasitäres Licht direkt auf das Untersuchungsfeld gelangen kann.

Um die mit dem Dermatoskop durchgeführten Untersuchungen zu dokumentieren, ist in einer bevorzugten Ausführungsform das proximale, also das der Kontaktplatte gegenüberliegende Ende des Gehäuses, so ausgebildet, dass sich über einen Adapter eine Kamera auf das Gehäuse aufstecken lässt, und zwar so, dass die zuvor eingestellte Optik auch bei einer

Verdrehung des Gehäuses gegenüber der Kamera nicht mehr verstellt wird. Diese Ausführungsform eignet sich unabhängig von dem erfindungsgemäßen Dermatoskop auch für andere optische Untersuchungsgeräte, z. B. Ophthalmoskope, Otoskope usw., die ein hierzu geeignetes Gehäuse aufweisen und bei denen das Untersuchungsergebnis dokumentiert werden soll.

Im folgenden werden Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Dermatoskops erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 den Querschnitt eines Endstücks des erfindungsgemäßen Dermatoskops mit einer Blende,
- Fig. 2 den Querschnitt des Endstücks eines erfindungsgemäßen Dermatoskops mit einem Polarisationsfilter,
- Fig. 3 den Querschnitt des Endstücks eines erfindungsgemäßen Dermatoskops mit auf die Basisfläche des kegelförmigen Prismas aufgesetzten Linsen und
- Fig. 4 den Querschnitt des Endstücks eines erfindungsgemäßen Dermatoskops mit in Bohrungen versenkten Leuchtdioden.

Fig. 1 zeigt als Lichtleiter 1 ein kegelförmiges Prisma mit einer zentralen Bohrung 2, an deren dem Untersuchungsfeld zugewandten Ende eine aus Glas oder durchsichtigem Kunststoff bestehende Kontaktplatte 3 befestigt ist. An den äußeren Rand der Basisfläche des kegelförmigen Prismas ist ein rohrförmiger Ansatz 4 angeformt, der Teil eines Gehäuses ist (nicht gezeigt) oder sich auf ein (ebenfalls nicht gezeigtes) Gehäuse aufschieben lässt und dieses mechanisch verstärkt.

Der rohrförmige Ansatz 4 trägt eine Leiterplatte 5 mit rings um eine Optik 6 angeordneten Leuchtdioden 7. Die Optik 6 ist in dem nicht gezeigten Gehäuse starr oder in Axialrichtung beweglich gelagert.

Wie in der linken Hälfte der Fig. 1 gezeigt, tritt das von den Leuchtdioden 7 abgestrahlte Licht unter einem Winkel von 90° in die Basisfläche des Prismas ein, wird an dessen Außenwandung total reflektiert und von dort auf die Kontaktplatte 3 und das darunter liegende Untersuchungsfeld abgestrahlt. Dabei ist der Kegelwinkel des Prismas 1 größer als der kritische Einfallswinkel an der Glas/Luft-Grenzfläche, bei dem keine Brechung des Lichts

sondern ausschließlich Reflexion in das Glas des Prismas eintritt. Dadurch wird der Lichtstrom verlustfrei auf die zu beleuchtende Fläche übertragen.

Entsprechend der Darstellung auf der rechten Seite der Fig. 1 lassen sich eine oder mehrere Leuchtdioden 7 mittels je eines Schiebers oder einer Blende 8 abdunkeln, so dass auf der zu betrachtenden Oberfläche durch Schattenbildung Kontraste entstehen. Alternativ können eine oder mehrere Leuchtdioden abschaltbar sein.

Die Darstellung der Fig. 2 entspricht der der Fig. 1. Dabei ist zwischen den Leuchtdioden 7 und der Basisfläche des kegelförmigen Prismas 1 ein Polarisationsfilter 9 angeordnet.

Bei der Ausführungsform der Fig. 3 sind auf die Basisfläche des kegelförmigen Prismas 1 Linsen 10 aufgeklebt oder angeformt, die das von den Leuchtdioden 7 abgestrahlte Licht auf das Untersuchungsfeld fokussieren oder streuen. Statt einzelner Linsen 10 kann auf die Basisfläche des prismaförmigen Lichtleiters 1 ein durchgehender Linsenring aufgesetzt sein.

Selbstverständlich lassen sich die Ausführungsformen der Fig. 1 bis 3 beliebig miteinander kombinieren.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform, bei der angrenzend an die Basisfläche des kegelförmigen Prismas 1 und den rohrförmigen Ansatz 4 ein zylindrischer Ring 11 angebracht, hier angeformt, ist. In dem Ring 11 ist je Leuchtdiode 7 eine Bohrung 12 vorgesehen, in die die Leuchtdioden 7 hineinragen. Bei dieser Ausführungsform sind die Leuchtdioden 7 vom Material des Ringes 11 umschlossen, so dass kein parasitäres Licht direkt von den Leuchtdioden 7 zum Untersuchungsfeld gelangen kann. Um parasitäres Licht völlig vom Untersuchungsfeld fernzuhalten, könnte die entsprechende Oberfläche des Prismas 1 oder des Ringes 11 geschwärzt sein.

Am Boden der Bohrungen 12 lassen sich ebenso wie bei den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 3 Blenden, Polarisationsfilter und Linsen anordnen.

Patentansprüche

1. Dermatoskop mit mehreren rings um eine Optik (6) angeordneten Leuchtdioden (7) zur indirekten Ausleuchtung eines Untersuchungsfeldes, gekennzeichnet durch je einen vor jeder Leuchtdiode (7) angeordneten Lichtleiter (1), dessen Basis der zugehörigen Leuchtdiode (7) zugewandt ist und an dessen Außenwand das von der Leuchtdiode (7) abgestrahlte Licht total zum Untersuchungsfeld reflektiert wird.
2. Dermatoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Basisfläche jedes Lichtleiters eine Linse (10) angeordnet ist.
3. Dermatoskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Leuchtdioden (7) und den Lichtleitern (1) je ein Polarisationsfilter (9) angeordnet ist.
4. Dermatoskop nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Leuchtdioden (7) und den Lichtleitern (1) selektiv zuschaltbare Blenden (8) angeordnet sind.
5. Dermatoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtdioden (7) selektiv abschaltbar sind.
6. Dermatoskop nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass statt mehrerer Lichtleiter (1) ein einziges kegelförmiges Prisma vorgesehen ist, dessen Basis den Leuchtdioden (7) zugewandt und dessen Kegelwinkel so bemessen ist, dass das von den Leuchtdioden (7) in die Basisfläche eingestrahlte Licht an der äußeren Kegelfläche total reflektiert wird.
7. Dermatoskop nach den Ansprüchen 2 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Linsen (10) auf die Basisfläche des kegelförmigen Prismas aufgeklebt oder an diese angeformt sind.

8. Dermatoskop nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das kegelförmige Prisma eine axiale Zentralbohrung (2) aufweist.

9. Dermatoskop nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass am distalen Ende der zentralen Bohrung (2) eine das Untersuchungsfeld abdeckende durchsichtige Kontaktplatte (3) angeordnet ist.

10. Dermatoskop nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass an dem kegelförmigen Prisma ein rohrförmiger Ansatz (4) angebracht ist, der einen Teil des Gehäuses darstellt oder als Halterung des Prismas am Gehäuse des Dermatoskops und zu dessen mechanischer Verstärkung dient.

11. Dermatoskop nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in der Basisfläche des kegelförmigen Prismas oder in einem an die Basisfläche angrenzenden Ring (11) Bohrungen (12) vorgesehen sind, in die die Leuchtdioden (7) hineinragen.

12. Dermatoskop nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das proximale Ende des Gehäuses so ausgebildet ist, dass sich über einen Adapter eine Kamera oder zusätzliche Optik auf das Gehäuse aufstecken lässt.

13. Dermatoskop nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse so mit der Kamera gekoppelt ist, dass die zuvor eingestellte Optik (6) auch bei einer Verdrehung des Gehäuses gegenüber der Kamera bzw. zusätzlichen Optik nicht verstellbar ist.

Dermatoskop

Zusammenfassung

Bei einem Dermatoskop mit mehreren rings um eine Optik (6) angeordneten Leuchtdioden (7) zur indirekten Ausleuchtung eines Untersuchungsfeldes ist vor jeder Leuchtdiode (7) ein Lichtleiter (1) angeordnet, dessen Basis der zugehörigen Leuchtdiode (7) zugewandt ist und an dessen Außenwand das von der Leuchtdiode (7) abgestrahlte Licht total zum Untersuchungsfeld reflektiert wird. Vorzugsweise ist statt mehrerer Lichtleiter (1) ein einziges kegelförmiges Prisma vorgesehen, dessen Basis den Leuchtdioden (7) zugewandt und dessen Kegelwinkel so bemessen ist, dass das von den Leuchtdioden (7) in die Basisfläche eingestrahlte Licht an der äußeren Kegelfläche total reflektiert wird.

Fig. 1

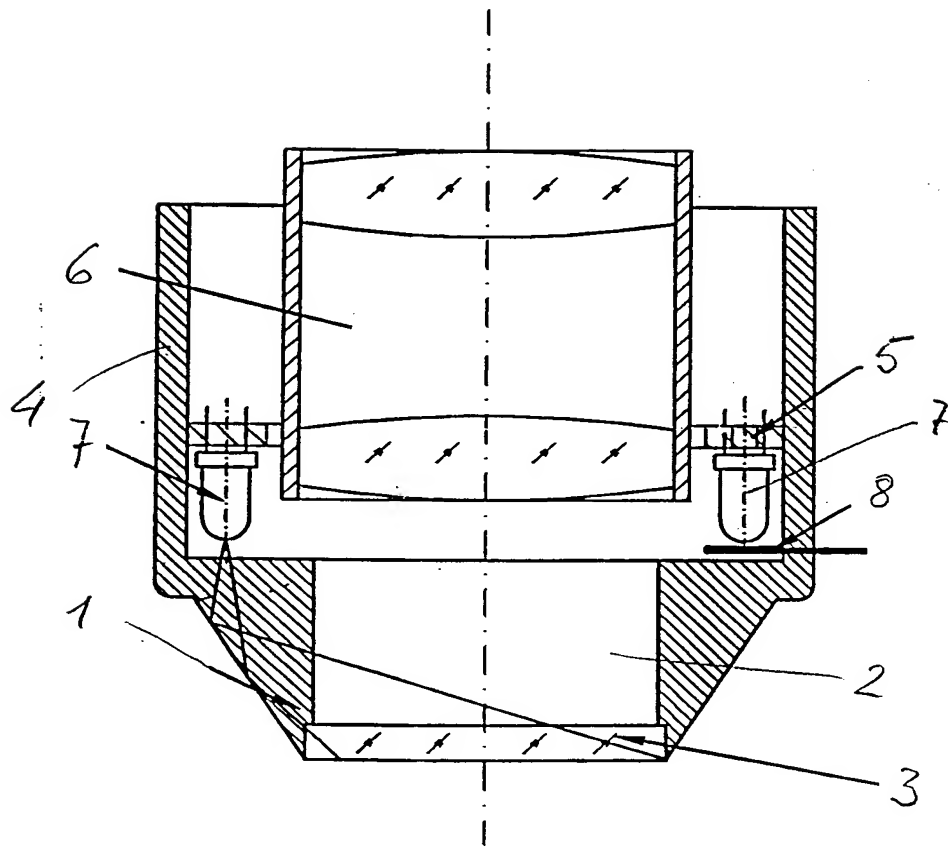


Fig. 1

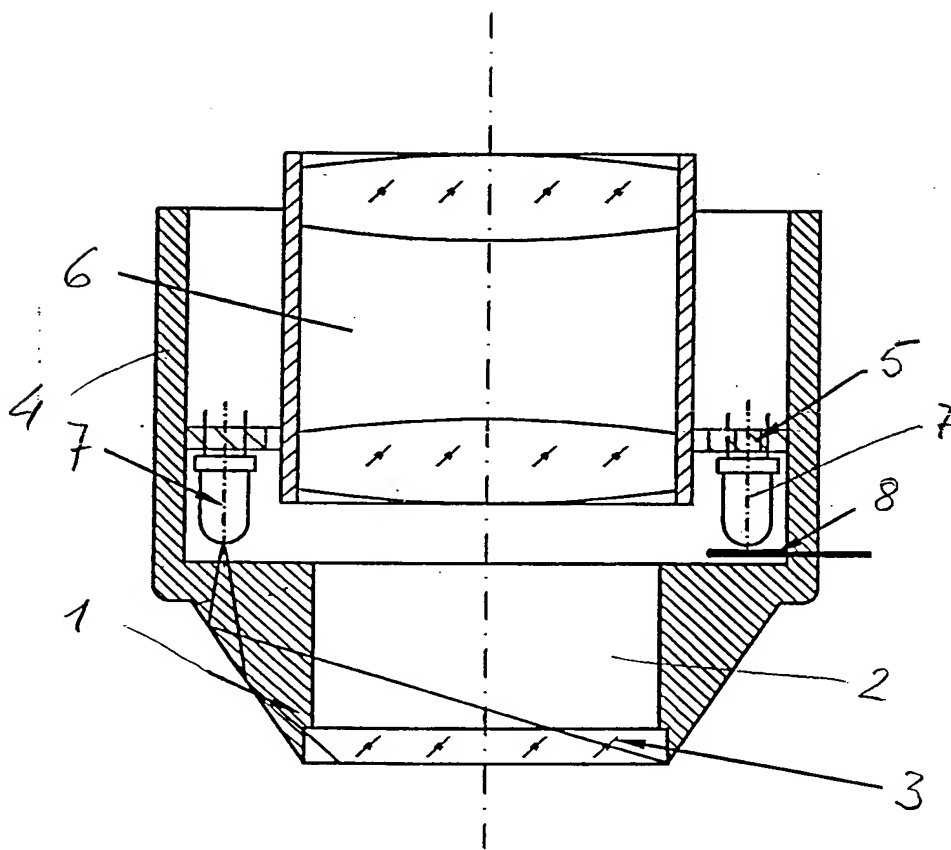


Fig. 1

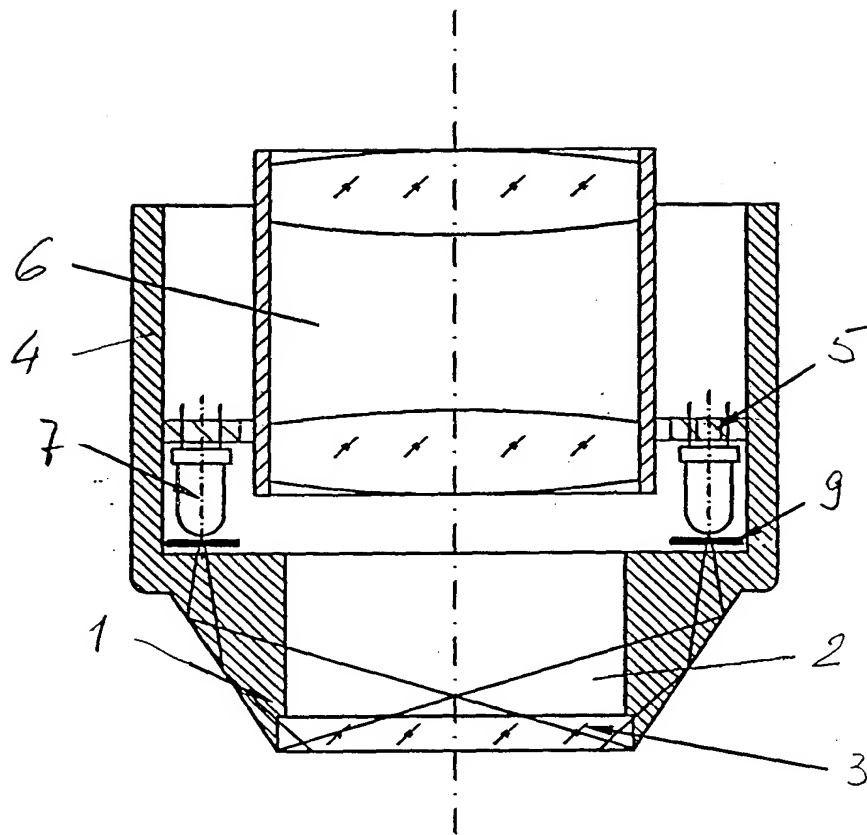


Fig. 2

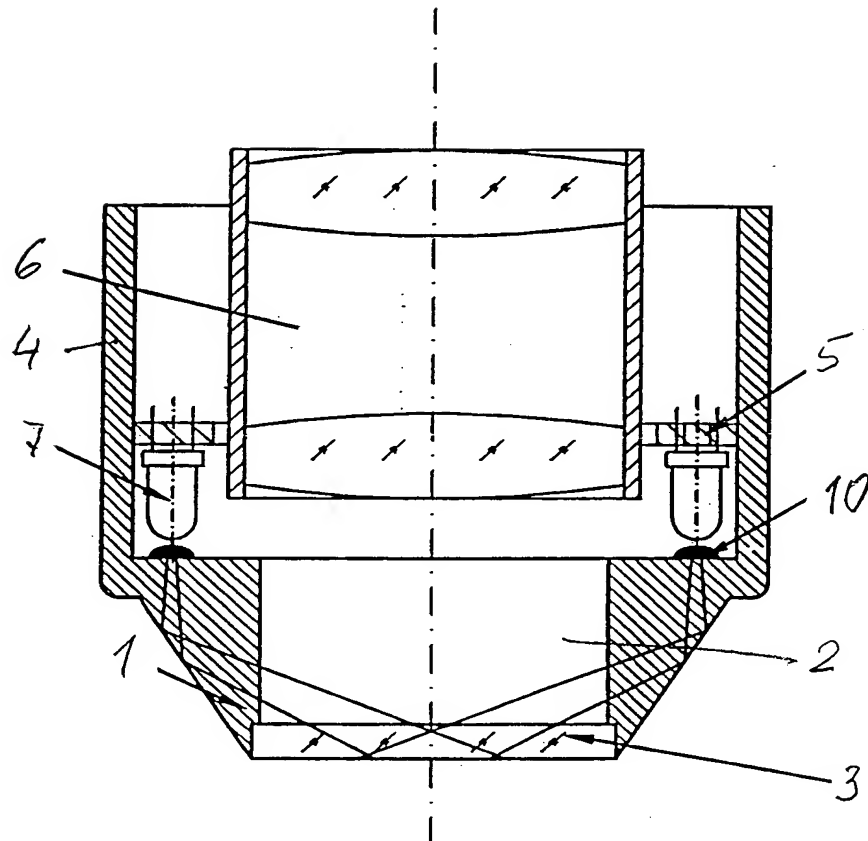


Fig. 3

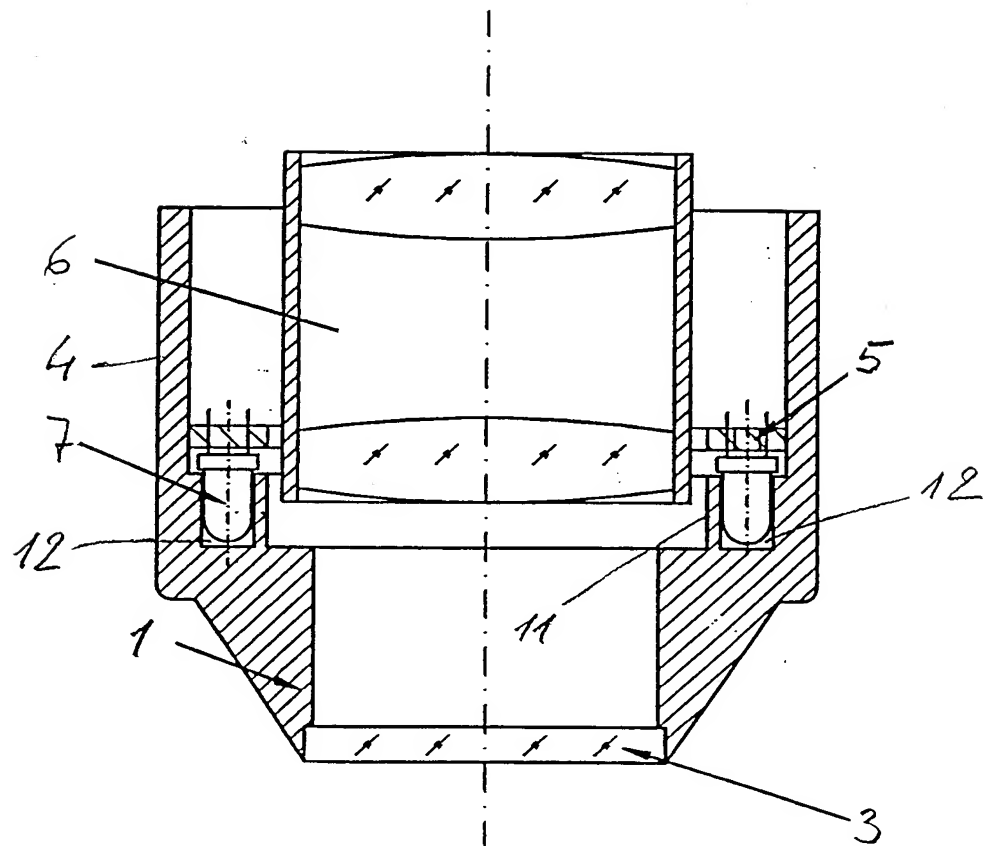


Fig. 4